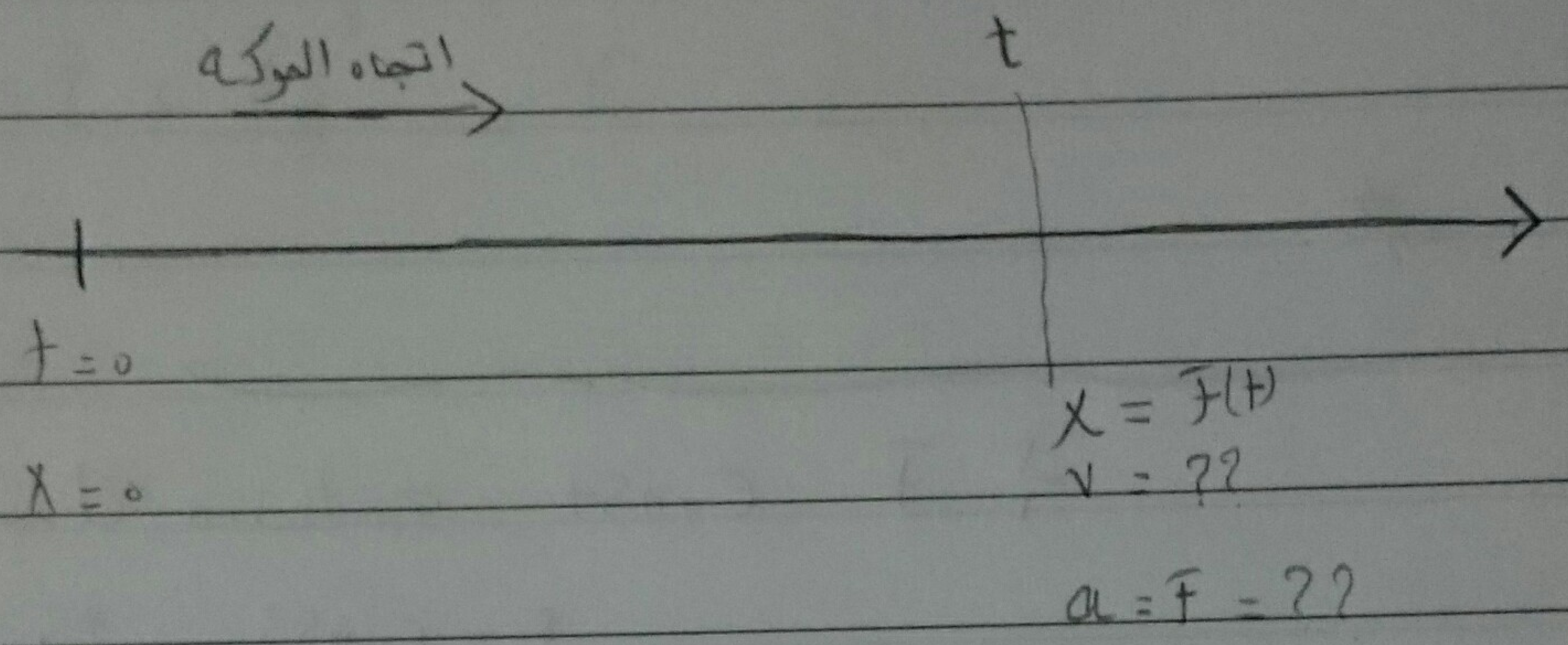
Subject: (L.)

الديناميكا

الباب الأول

1- الحركة في خط مستقيم



x ← (تفاضل) $v = \frac{dx}{dt}$ ← $a = \ddot{f} = \frac{dv}{dt}$

a → (تكامل) v → x

2- الحركة في خط مستقيم بسرعة منتظمة:

$V =$ ثابت $\therefore a = 0$

$\therefore \ddot{f} = 0$

$V = \frac{dx}{dt}$ $(\times dt)$ بفصل المتغيرات

$\int V \, dt = \int dx$

$V = x + C$

(1)

Date: Subject:

الشروط الابتدائية للحركة (B.C) :-

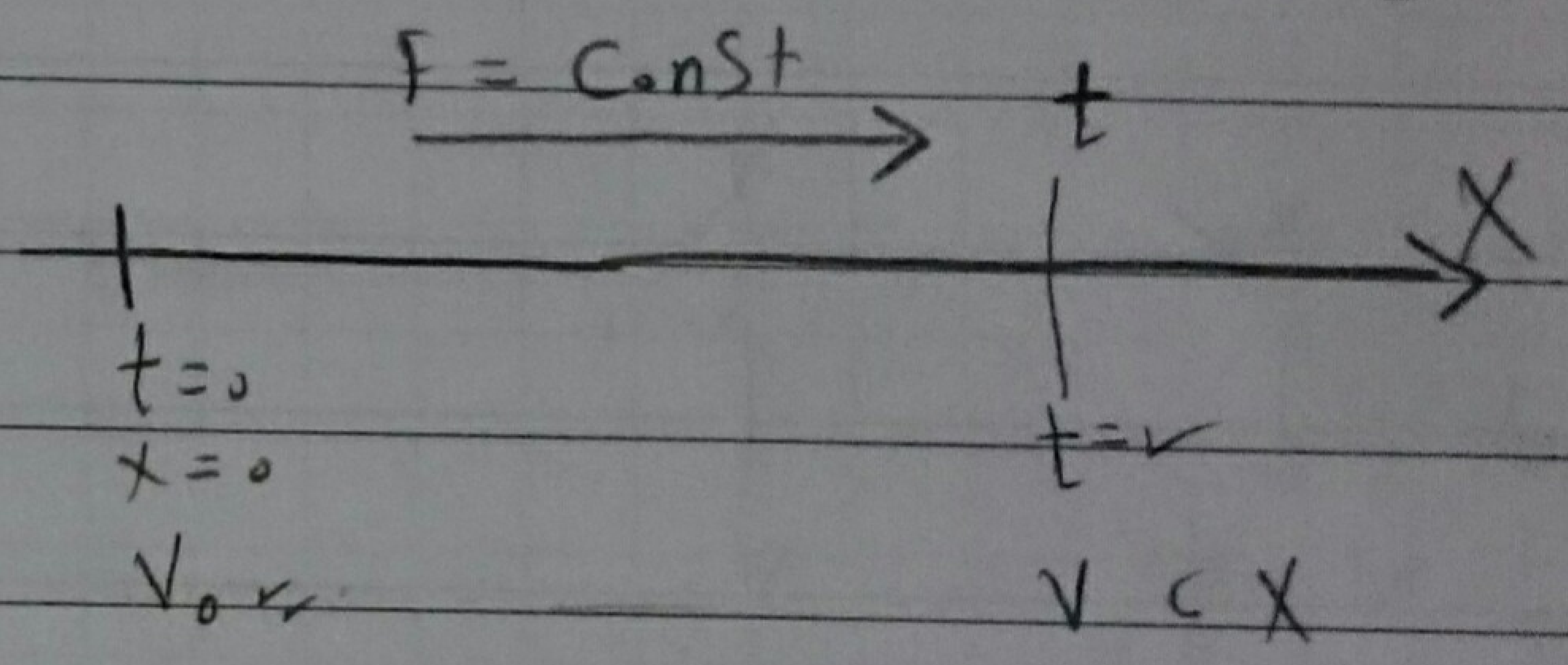
$t = 0$, $X = 0$ $\longrightarrow$ $Vt = X + C$

$\therefore C = 0$

$X = Vt$

$V = \frac{X}{t}$ #

الحركة بعجلة منتظمة :- $F = Const$



$F =$ ثابت

$F = \frac{dv}{dt}$ $(\times dt$

$\int F . dt = \int dV$

ثابت: $F \int dt = \int dV$

$V = F.t + C$

$t = 0 \Rightarrow V = V_0$

$\therefore C = V_0$

$V = V_0 + Ft$ ##

Date: Subject:

$V = \frac{dX}{dt} = (V_0 + Ft)$

$\int dX = \int (V_0 + Ft)\, dt$

$X = V_0 t + \frac{Ft^2}{2} + C$

$t = 0 \Rightarrow X = 0$

$\therefore C = 0$

$X = V_0 t + \frac{1}{2} F t^2$ #

$F = \frac{dV}{dt}$

$= \frac{dV}{dX} \frac{dX}{dt}$

$F = V \cdot \frac{dV}{dX}$ $(\times dX$

$F \int dX = \int V \cdot dV$

$\frac{V^2}{2} = FX + C$

$X = 0 ,\ V = V_0$

So $C = \frac{V_0^2}{2}$

$\frac{V^2}{2} = \frac{V_0^2}{2} + FX \Longrightarrow V^2 = V_0^2 + 2FX$ #

B.E

Date: Subject:

(3) الحركة بعجلة متغيرة :- F

$F(t)$ دالة في الزمن

$F(X)$ // // المسافة

$F(V)$ // // السرعة

① $F = F(t)$, $F = \frac{dV}{dt}$

$$\frac{dV}{dt} = F(t)$$

$$\int dV = \int F(t) . dt$$

$V = F(t)$ ✲

↗

دالة في الزمن غير اللي اوجد

$$\frac{dX}{dt} = F(t)$$

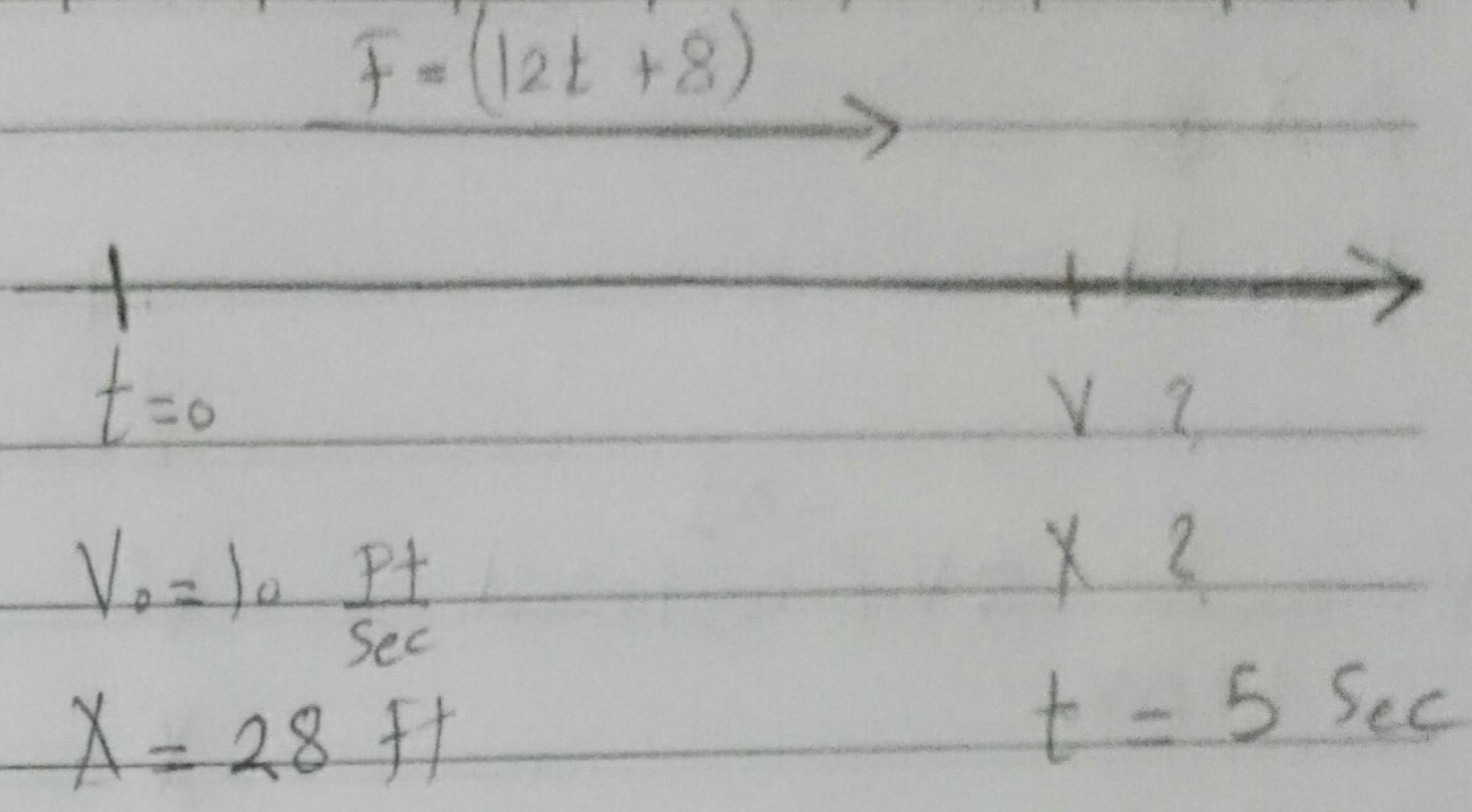
$$\int dX = \int F(t) . dt$$

$X = F(t)$ ⇒ دالة جديدة في الزمن

Date: Subject:

EX ③

Pg: 7



الحل

$\frac{dV}{dt} = 12t + 8$ بفصل المتغيرات والتكامل

$\int dV = \int (12t + 8)\, dt$

$V = 6t^2 + 8t + C_1$

$t = 0 ، V = 10$

$\therefore C_1 = 10$

$V = 6t^2 + 8t + 10$

$\frac{dX}{dt} = 6t^2 + 8t + 10$ بفصل المتغيرات

$\int dX = \int (6t^2 + 8t + 10)\, dt$

$X = 2t^3 + 4t^2 + 10t + C_2$

$t = 0 , X = 28$

$C_2 = 28$

$X = 2t^3 + 4t^2 + 10t + 28$

عند

t = 5

V = ـــــ

X = ـــــ

B.E

مهم

EX ⑥

Pg: 11

$F = -KV^2$

$t = 0$

V_0

$X = 0$

$V = \dfrac{V_0}{1+KV_0} = V_0 e^{-KX}$ اثبت أن

$X = K^{-1} \ln(1 + KV_0 t)$

الحل

$F = -KV^2$

① $\dfrac{dV}{dt} = -KV^2$

$\int \dfrac{dV}{V^2} = -K \int dt$

$\int V^{-2} dV = -K \int dt$

$-V^{-1} = -Kt + C$

$t = 0 \quad V = V_0$

$C = -V_0^{-1}$

$-V^{-1} = -V_0^{-1} - Kt \qquad (\times -1)$

$\dfrac{1}{V} = \dfrac{1}{V_0} + Kt$

$\dfrac{1}{V} = \dfrac{1 + KtV_0}{V_0}$

$V = \dfrac{V_0}{1 + KtV_0}$ #

$\dfrac{dX}{dt} = \dfrac{V_0}{1 + KtV_0} \qquad (\times dt)$

$\int dX = \dfrac{1}{K} \int \dfrac{KV_0 \, dt}{(1 + KV_0 t)}$

$X = \dfrac{1}{K} \ln(1 + KV_0 t) + C_1$

لو البسط = مشتقة المقام

∴ التكامل = ln (المقام)

$t = 0 \quad X = 0$

$C_1 = 0$

$X = \dfrac{1}{K} \ln(1 + KV_0 t)$

$= K^{-1} \ln(1 + KV_0 t)$ #

Date: Subject:

$$F = -KV^2 = V \cdot \frac{dV}{dX}$$

$$\int \frac{dV}{V} = -K\,dX$$

$$\ln V = -KX + C_2$$

$X = 0 \quad V = V_0$

$$C_2 = \ln V_0$$

$$\ln V - \ln V_0 = -KX$$

$$\ln \frac{V}{V_0} = -KX$$

$$\frac{V}{V_0} = e^{-KX}$$

$$V = V_0\, e^{-KX} \quad \#$$

EX ⑦ Report

بدأ الجسم الحركة من على بعد X_0

Pg: 12